1.3 Der Wert der Biodiversität

Marion Mehring & Alexandra Lux

Der Wert der Biodiversität: *Der vorliegende Beitrag befasst sich mit der ökonomischen Bewertung von Biodiversität. Dies beinhaltet deren Wahrnehmung, Wertschätzung und Nutzung. Trotz nationaler und internationaler Bemühungen wird der Wert von Biodiversität bisher nicht ausreichend in wirtschaftlichen und gesellschaftspolitischen Entscheidungen berücksichtigt. Vielmehr scheinen Biodiversität und ökologische Leistungen unbegrenzt und kostenlos zur Verfügung zu stehen. Eine ökonomische Perspektive auf Biodiversität kann daher helfen, den Wert der Biodiversität und ihre vielfältigen Leistungen sichtbar zu machen. Wichtig ist hierbei, die Pluralität der Werte zu beachten – unterschiedliche Akteure können unterschiedliche Nutzungsansprüche z.B. an einen Wald haben: Erholungsfunktion, Holzproduktion, Trinkwasserspeicher. An diesen Aspekt der Pluralität setzt der Beitrag an und fragt, was und wie bewertet werden kann sowie nach Grenzen einer solchen Bewertung. Innerhalb des Konzeptes der Ökosystemleistungen - also hier den Leistungen der Natur für die Gesellschaft - kann Biodiversität fassbar werden. Diese Leistungen lassen sich z.T. monetär messen, beispielweise die Zahlungsbereitschaft für sauberes Trinkwasser. In anderen Fällen, wie den kulturellen Leistungen, ist dies nicht so einfach möglich. Eine ökonomische Betrachtung von Biodiversität kann hilfreich sein, da sozial-ökologische Zusammenhänge dargestellt werden: Leistungen von Ökosystemprozessen, Artenvielfalt und genetischen Ressourcen werden einer Bewertung durch gesellschaftliche Nutzung unterzogen.*

The economic valuation of biodiversity: *This book chapter examines the economic valuation of biodiversity. This also includes the perception and use of biodiversity. Despite national and international endeavors, the value of biodiversity has not been adequately addressed in economic and political decision making so far. Contrary, biodiversity and ecological services seem to be available for free. Thus, an economic perspective on biodiversity might help to raise awareness for the value of biodiversity and its services. However, it is important to consider the plurality of these values – different actors might have different demands concerning the use of biodiversity: e.g. recreation function or wood production function of a forest. Keeping this plurality in mind, this chapter focuses on what can be valued and how, but also on possible limitations of such a valuation. The concept of ecosystem services allows grasping the services that nature provides for society. While some of those services can be monetarily quantified (e.g. the willingness to pay for the supply of drinking water), others, such as cultural services challenge a monetary valuation. An economic view on biodiversity can nevertheless be helpful as it requires a social-ecological perspective: services related to ecosystem processes, species diversity and genetic resources are subject of societal utilization.*

Der Begriff Biodiversität, auch als biologische Vielfalt bezeichnet, ist in den 1980er Jahren entstanden. Biodiversität bezeichnet die Vielfalt des Lebens auf unserer Erde (siehe Kap. 1.1 - Gutt & Auliya). Im Wesentlichen werden dabei drei Ebenen unterschieden: die Diversität von Ökosystemen, Arten und Genen innerhalb der verschiedenen Arten (Wittig & Niekisch 2014). Auf Grund der Anwendung des Begriffes in unterschiedlichen Kontexten (Politik, Gesellschaft und Wissenschaft) hat Biodiversität aber auch eine politische Dimension. Ihr Erhalt zählt zu den »*Grand Challenges*« wie Klimawandel, Globalisierung, Bevölkerungsentwicklung und Ernährungssicherung.

Der ungenügende Schutz und die nicht nachhaltige Nutzung der Biodiversität erzeugen einen hohen gesellschaftlichen Handlungsdruck. Auf internationaler Ebene wurde daher bereits im Jahr 1992 das Übereinkommen über die biologische Vielfalt (UN-Biodiversitätskonvention, *Convention on Biological Diversity*, CBD) von den Vereinten Nationen beschlossen. Diese Konvention ist auch von der Bundesrepublik Deutschland unterzeichnet und ratifiziert und findet ihre Umsetzung in der Nationalen Strategie zur biologischen Vielfalt (NBS). Die Einrichtung des Weltbiodiversitätsrates IPBES (Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services; http://de-ipbes.de/) im Jahre 2012 stellt einen weiteren Meilenstein zum Schutz der Biodiversität dar (siehe Kap.5.6 Marquard et al.). IPBES ist ein zwischenstaatliches Gremium, das politischen Entscheidungsträgern Informationen über den Zustand und die Entwicklung von Biodiversität geben soll.

Biodiversität ist für die Versorgung der Bevölkerung von großer Bedeutung. Sie ist beispielsweise wichtige Grundlage für die Nahrungsversorgung, trägt aber auch zur Regenerierung unserer Grundwasserressourcen bei. Dieses sogenannte Naturkapital bildet somit die Grundlage für menschliches Wirtschaften und Wohlergehen. Neben dem Humankapital und dem Finanz- und Sachkapital stellt dies ein Vermögen dar, welches es zu erhalten gilt (Teeb de 2012). Die Vielfalt dieser Leistungen werden in dem Konzept von Ökosystemleistungen wiedergegeben – dieses umfasst alle ökologischen, ökonomischen, kulturellen und sozialen Leistungen (siehe Kap. 5.1 - Zimmer & Helfer).

Trotz rechtlicher Vorgaben zum Schutz der Biodiversität wird ihr Wert bisher nicht ausreichend in wirtschaftlichen und gesellschaftspolitischen Entscheidungen berücksichtigt. Vielmehr handeln Menschen so, als würden die Leistungen der Biodiversität unbegrenzt und kostenlos zur Verfügung stehen (siehe Teeb de 2012). Eine ökonomische Bewertung von Biodiversität kann daher helfen, den Wert der Biodiversität und ihre vielfältigen Leistungen sichtbar zu machen.

VISIT…

LANZAROTE Caliente.com

In dem vorliegenden Kapitel wird der Wert von Biodiversität genauer betrachtet. Zunächst wird der Fokus auf die unterschiedlichen Perspektiven und Wahrnehmungen von Biodiversität gelegt. Anschließend wird auf die Nutzungsdynamiken von Biodiversität eingegangen, um abschließend den Blick auf die Bewertung (Was wird wie bewertet und wem nützt das eigentlich?) zu lenken.

Blick auf die Natur: Wie wird Biodiversität wahrgenommen?

Unterschiedliche Perspektiven

Die Vielfalt des Lebens spiegelt sich auch in den vielfältigen Blickwinkeln wider, die Menschen auf Biodiversität haben und wie sie mit ihr umgehen. Mit der Wahrnehmung von Biodiversität erfolgt immer eine Interpretation, die durch unterschiedliche soziale, kulturelle oder demographische Aspekte und Erfahrungen geprägt ist. Am Beispiel des Ökosystems Wald wird dieses sogenannte sozial-ökologische Gefüge deutlich: manche sehen darin die natürliche, schützenswerte Vegetation, andere den potentiellen persönlichen oder gesellschaftlichen Nutzen (siehe *Abb. 1.3-1*).

In Deutschland werden Wälder vornehmlich zur Holzproduktion genutzt und stellen damit einen wichtigen ökonomischen Nutzen für viele private oder kommunale Waldbesitzer dar. Zugleich hat Deutschland eine besondere Verantwortung auf nationaler und internationaler Ebene im Rahmen der CBD für den Erhalt und die naturschutzgerechte Entwicklung von Waldökosystemen, insbesondere von Buchenwäldern. Die Einrichtung von Naturschutzgebieten, z.B. Nationalparken, stellt ein Instrument der Umsetzung dar. In jüngerer Vergangenheit gab es aber auch Entwicklungen im Bereich Naturschutz, wie beispielsweise die Rückkehr des Wolfes nach Deutschland, die in der Gesellschaft sehr kontrovers diskutiert wird (Kaczensky 2006). Auch die Einrichtung des »Grünen Bandes Deutschland«, wo die ehemalige innerdeutsche Grenze als zu schützender Naturraum ausgezeichnet wurde, kann aus unterschiedlichen Perspektiven betrachtet werden. Für die einen stellt sie ein Symbol der Teilung und des Verlustes dar (auch von Menschenleben). Für die anderen wird sie als Refugium für viele seltene Pflanzen und Tiere gesehen, die mitunter auf der »Roten Liste der gefährdeten Arten« stehen. Neben der Nutzung und dem Schutz des Waldes ist die Erholungsfunktion ein weiterer wichtiger Aspekt. Auch für Umweltbildung von Kindern, Jugendlichen und Erwachsenen ist der Wald wichtig. Zudem muss das Ökosystem Wald nicht nur in einem zeitlichen, sondern auch in einem räumlichen Kontext gesehen werden. Grenzüberschreitende Verantwortung besteht vor allem dort, wo Wälder über Landesgrenzen hinweg existieren und es einer gemeinschaftlichen Initiative zur Erhaltung bedarf.

Wahrnehmung von Biodiversität

Um global den Verlust der Biodiversität zu stoppen, wurden im Rahmen der CBD auf internationaler Ebene unterschiedliche Ziele und Maßnahmen beschlossen (siehe Kap. 5.7 - Marquard et al.). Bezogen auf das gesellschaftliche Bewusstsein für Biodiversität wurde



Abb. 1.3-1: *Unterschiedliche Perspektiven auf Biodiversität – am Beispiel des Waldes (eigene Darstellung).*

dabei im Rahmen der NBS formuliert: »Im Jahre 2015 zählt für mindestens 75% der Bevölkerung die Erhaltung der biologischen Vielfalt zu den prioritären gesellschaftlichen Aufgaben« (BMU 2007: 60). Um das Erreichen dieses Zieles zu überprüfen, wird das »Bewusstsein für biologische Vielfalt« gemessen. In einem zweijährigen Turnus wird im Rahmen der Naturbewusstseinsstudien seit 2009 dieser Indikator erfasst (BMUB 2016). *Abb. 1.3-2* zeigt die Ergebnisse über die Bekanntheit des Begriffes in Deutschland und Europa im Zeitvergleich.

Tatsächlich kennen den Begriff Biodiversität nur zwischen 40 und 42% der Befragten (BMUB 2016). In den letzten Jahren hat sich keine statistisch signifikante Verbesserung ergeben. Somit ist das Ziel, die Bekanntheit des Begriffes in der deutschen Bevölkerung zu verbessern, bei weitem noch nicht erreicht. In europäischen Studien schneidet Deutschland vergleichsweise noch schlechter ab und liegt gemeinsam mit vor allem osteuropäischen Ländern im unteren Drittel bei 0 bis 26% (siehe *Abb. 1.3-2*, European Union 2015). Die Differenz in den Ergebnissen zwischen den Befragungen in Deutschland und Europa kann zum Teil auf die unterschiedliche deutsche Übersetzung und Verwendung des Begriffes Biodiversität zurückgeführt werden. Im deutschsprachigen Raum sind die Begriffe biologische Vielfalt oder Artenvielfalt weit verbreitet und werden häufig als Synonym für Biodiversität verwendet. Dies kann dazu führen, dass der Begriff Biodiversität keine hohe Bekanntheit in der breiten Bevölkerung hat.

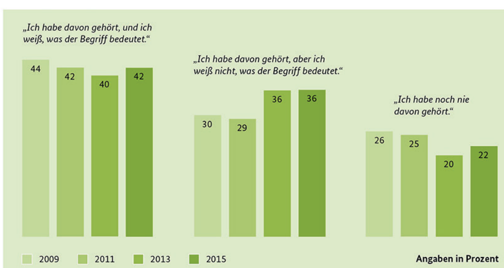
Nutzung von Biodiversität

Seit den 1980er Jahren wird mehr und mehr der Bezug zwischen Ökosystemen, ihren Funktionen und Leistungen und der gesellschaftlichen Nutzung hergestellt. Biodiversität kann dabei in ganz unterschiedlicher Weise eine Rolle spielen: zur Unterstützung von grundlegenden Ökosystemprozessen (z.B. Nährstoffkreislauf, Bodenbildung), als eine Ökosystemleistung (z.B. Nutzpflanzen oder auch für den Menschen besonders attraktive Arten wie der Panda oder der Eisbär), Biodiversität kann aber auch einen Beitrag zur Bereitstellung von Gütern wie z.B. Trinkwasser oder Nutzholz leisten (Mace et al. 2012, Jax & Heink 2015). Alle diese Leistungen haben einen Wert für die Gesellschaft. Das Konzept der Ökosystemleistungen (s. Kap. 5.1 Zimmer & Helfer) beschreibt diese Beiträge von Ökosystemen zu menschlichem Wohlergehen. Das Millennium Ecosystem Assessment (MA 2005) hat eine Klassifizierung dieser Ökosystemleistungen erarbeitet (*Abb. 1.3-3*). Demnach bilden diese Ökosystemleistungen die Grundlage für menschliches Wohlergehen: Basisleistungen als Grundlage aller anderen Leistungen, Versorgungsleistungen, Regulierungsleistungen und kulturellen Leistungen (MA 2005).

Ökosystemleistungen und unerwünschte Ökosystemleistungen

Einen wichtigen Anfang zeigt der Artikel von Walter Westman aus dem Jahr 1977 in der renommierten wissenschaftlichen Zeitschrift »Science«, in dem er sowohl die Wichtigkeit ökonomischer Bewertungen für bessere Nutzungsentscheidungen ausarbeitet als auch Schwierigkeiten benennt. Er kritisierte damals bereits, dass vor allem Naturbestände quantifiziert und in ihrem Nutzen für die Menschen bewertet werden – die Funktionen wie Schadstoffaufnahme, Nährstoff- und Energiehaushalt, Erosionsschutz durch Pflanzen etc. aber zu wenig beachtet werden. Ein zentraler Text, der den Begriff der Öko-

Deutschland
Frage: Ist Ihnen der Begriff „Biologische Vielfalt" bekannt?
(Abb. 33. Bekanntheit des Begriffs im Zeitvergleich)



Europa
Frage: Haben Sie den Begriff „Biodiversität" schon einmal gehört?
(QB1, n=27.718; hier nur „ja")

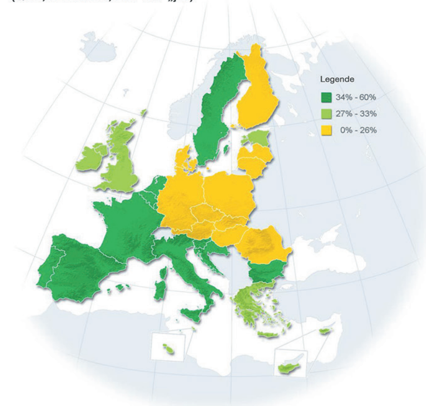


Abb. 1.3-2: *Bewusstsein für Biodiversität. Dargestellt sind Ergebnisse für Deutschland aus der Naturbewusstseinsstudie 2015 (BMUB 2016:73) und für Europa aus dem Eurobarometer – Einstellungen der Europäer zur Biodiversität, 2015 (übersetzt und verändert nach European Union 2015:70).*

systemdienstleistung schon früh prägt, ist »Der lautlose Tod« von Paul & Anne Ehrlich (1981). Sie nennen auch den indirekten Nutzen lebender und lebenserhaltender Systeme. Dem gegenüber stellen sie den direkten Nutzen der Natur für wirtschaftliche Tätigkeiten – wie etwa die Bedeutung von Pflanzen und Mikroorganismen in der Medizin und von Pflanzen und Tiere als Nahrungsquelle. Aus diesen frühen Texten lassen sich bereits wichtige begriffliche und konzeptionelle Elemente erkennen: es geht um Leistungen von Ökosystemen, die von den Menschen direkt oder indirekt genutzt werden – und somit einen Wert darstellen, der sich aber nur in den seltensten Fällen auch als Kosten, z.B. in Produktionsprozessen niederschlägt. In den frühen Arbeiten wird von Ökosystemdienstleistung gesprochen. Durch die Betonung der Dienstleistung kann ein Missverständnis entstehen: es geht gerade nicht darum, die Natur in den Dienst der Menschen zu stellen, sondern den Nutzen für die Gesellschaft darzustellen. Darum spricht man heute im Deutschen von Ökosystemleistung. Aufmerksamkeit hat auch die Studie von Robert Costanza und Kollegen aus dem Jahr 1997 erregt. Darin wurde der jährliche Nutzen der gesamten Ökosysteme weltweit auf 16 bis 64 Billionen US $ geschätzt. Diese Studie hatte eine aufrüttelnde Wirkung, auch wenn an einigen Stellen mit Schätzwerten und reduktionistischen Annahmen gearbeitet werden musste.

Neben erwünschten, positiven Leistungen der Natur für die Gesellschaft gibt es aber auch Leistungen, die der Gesellschaft einen Schaden zufügen (können). Pflanzenschädigende Organismen wie beispielsweise Phytophthora infestans, der Erreger der Kraut- und Knollenfäule bei Kartoffeln, können erhebliche ökonomische, aber auch gesundheitliche Schäden verursachen. Dieser Erreger führte im 19. Jh. zu einem Totalausfall der Kartoffelernte in Irland und damit zu einer großen Hungersnot. Andere Beispiele sind Krankheiten wie Malaria oder Dengue-Fieber, die durch bestimmte Tiergruppen übertragen werden; oder auch heilende und zugleich allergene Wirkungen von Pflanzen für bestimmte Menschengruppen, wie beispielsweise der Beifuß. Wichtig sind hier die unterschiedlichen Perspektiven verschiedener Gruppen: für den einen kann es einen Nutzen darstellen, für den anderen einen Schaden.

Möglichkeiten des Ökosystemleistungskonzeptes

Biodiversität und Ökosystemleistungen sind in der Regel so genannte öffentliche Güter. Sie haben meist keinen konkreten Preis und es existiert kein Markt für sie. Sie werden bisher nicht ausreichend in wirtschaftlichen und gesellschaftspolitischen Entscheidungen berücksichtigt. Bei konventionellen Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen



Abb. 1.3-3: Klassifizierung von Ökosystemleistungen nach dem Millennium Ecosystem Assessment (MA 2005) (übersetzt und verändert nach MA 2005 und TEEB DE 2012).

bleiben bisher Veränderungen der Biodiversität und Ökosystemleistungen oft unbeachtet (wie z.B. Verlust von Arten, verminderte Bodenbildung oder ungenügende Wasserregulierung). Diese unvollständige Betrachtung von Kosten und Nutzen führte in der Vergangenheit häufig zu Fehlentscheidungen, die heute mit viel Aufwand wieder rückgängig gemacht werden: z.B. geschah die Umwandlung von Aueflächen in Ackerland auf Kosten der Hochwasserregulierung. Mit Hilfe aufwändiger Renaturierungsmaßnahmen soll dies nun wieder rückgängig gemacht werden (siehe TEEB DE 2012: 43 ff).

Bei solchen Bewertungsfragen kann ein genauer Blick auf die Ökosystemleistungen helfen. So kann nicht nur das Potential des Dargebots sondern auch der tatsächliche Nutzen bewertet werden. Das Konzept stellt damit eine Brücke zwischen Ökologie und Gesellschaft dar. Die Betrachtung gesellschaftlich nutzbarer und genutzter Ökosystemleistungen braucht die Zusammenführung wissenschaftlicher Expertise mit Praxiswissen, aber es sind auch vielfältige und unterschiedliche Ziele und Nutzungsansprüche einzubeziehen. Eine Integration von partizipativen Planungsinstrumenten ist möglich und die Transparenz von öffentlichen Entscheidungen kann erhöht werden. Eine Bewertung von Biodiversität kann eine gemeinsame Kommunikationsbasis mit relevanten Akteuren aus Politik, Administration, Wirtschaft und Naturschutz bilden und zur Schaffung von Problembewusstsein beitragen. Bestehende Regularien, z.B. der »gute ökologische Zustand« nach EU-Wasserrahmenrichtlinie, könnten durch Einbeziehung kultureller Ökosystemleistungen um eine gesellschaftliche Komponente erweitert werden.

Wie wird bewertet?

Eine umfassende Schätzung des Werts der Biodiversität fällt auf Grund ihrer Komplexität schwer – ist vielleicht sogar unmöglich. Auch ist es nicht möglich, den Eigenwert der Natur ökonomisch festzustellen. Es geht vielmehr darum, die vielfältigen Werte, die mit der Nutzung verbunden sind zu erfassen. Der ökonomischen Bewertung liegt dabei stets der präferenzbasierte Ansatz zu Grunde: eine Bewertung beruht auf den Präferenzen von Menschen und nicht etwa der Expertise von Fachleuten. Der sogenannte Nutzwert beschreibt dabei den Nutzen für die Gesellschaft. Dieser beinhaltet auch den sogenannten Existenzwert, welcher z.B. die Sicherung der Existenz einer bestimmten Tier- oder Pflanzenart für Menschen beschreibt. Die Erfassung des ökonomischen Gesamtwertes (*Abb. 1.3-4*) ist der Versuch, diese vielfältigen Werte zu erfassen. Eine Landschaft oder ein Ökosystem kann somit unterschiedliche Arten von Nutzen haben. Wenn ich es nutze, gibt es direkte (z.B. Nutzpflanzen) und indirekte Nutzungsformen (z.B. Wasserregulierung). Wenn ich es nicht nutze, erhalte ich mir Nutzungsoptionen für meine Zukunft (Optionswert) oder die nachfolgenden Generationen (Vermächtniswert). Dieser Ansatz geht somit über eine Betrachtung rein materiell-energetischer Aspekte hinaus und integriert auch kulturell-symbolische Aspekte (siehe altruistischer Wert und Existenzwert, in *Abb. 1.3-4*). Methoden einer ökonomischen Bewertung können monetär (z.B. Zahlungsbereitschaft in EUR zum Erhalt einer bestimmtem Leistung wie sauberes Trinkwasser), nicht-monetär quantitativ (z.B. Reisekostenmethode, welche den Aufwand für einen Besuch sowie die Anzahl der Besucher für eine ausgewählte Landschaft ermitteln)

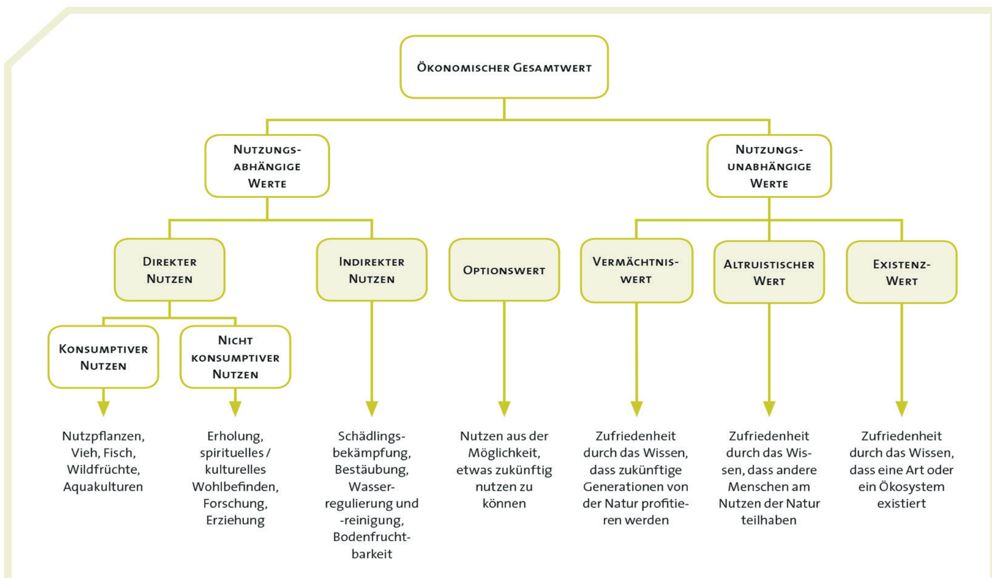


Abb. 1.3-4: *Das Konzept des ökonomischen Gesamtwertes. In: Naturkapital Deutschland – TEEB DE (2012:53).*

oder nicht-monetär qualitativ (z.B. Erfassung der Präferenzen für bestimmte Ökosystemleistungen, »*stated preference Methode*«) sein. Beispiel für nicht-ökonomische Bewertungsmethoden sind Beteiligungsverfahren. Im Einzelfall muss über die geeignete Methode entschieden und dabei beachtet werden, dass beispielsweise eine monetäre Bewertung nur ausgewählte Werte der Natur erfasst. Auch hier gilt es, die Pluralität der Werte und der Methoden zu beachten.

Grenzen der Bewertung

Mit der anthropozentrischen Ausrichtung des Ökosystemleistungsansatzes (d.h. mit dem Mensch als Mittelpunkt) wird der Eigenwert der Natur nicht berücksichtigt (JAX et al. 2013). Dieser Eigenwert beschreibt den Wert der Natur »an sich«. Unter Anwendung des ökonomischen Gesamtwertes wird Biodiversität letztlich nur als sozial angeeignete Natur betrachtet. Auch die räumlichen und zeitlichen Aspekte werden oft ungenügend berücksichtigt. Der Ort der Entstehung von Ökosystemleistungen ist oft nicht der Ort, wo der Nutzen und die Werte entstehen (Bsp. Nord-Südproblematik: Nutzung genetischer Ressourcen aus dem Regenwald für pharmazeutische Mittel in Europa). Zeitliche Effekte werden bisher nicht systematisch betrachtet. Eine Bewertung von Biodiversität darf also nicht auf monetäre Werte reduziert werden. Eine ökonomische Bewertung muss mit all ihren Bedeutungen gedacht und realisiert werden: die Bedeutung von Biodiversität für Spiritualität und Bildung hat dann ebenso ihre Relevanz wie vermiedene Wasseraufbereitungskosten, z.B. durch die Filtrationsleistung eines Waldbodens. Kulturelle Ökosystemleistungen haben zum einen eine hohe gesellschaftliche Relevanz, da sie als einzige Kategorie auch die Wahrnehmung adressiert, zum anderen sind diese aber auch stark von sozialen und kulturellen Einflüssen geprägt. Bisher gibt es in der Wissenschaft hierfür keine vergleichbaren Bewertungskategorien. Damit ist Biodiversität kein alleiniger naturwissenschaftlicher Gegenstand, sondern besitzt eine gesellschaftliche Relevanz.

Synthese: Warum hilft es, Biodiversität zu bewerten

Durch die Bewertung von Biodiversität wird eine Brücke zwischen Natur und Gesellschaft hergestellt. Wissenschaftlich ist dies relevant und interessant, da eine Fokussierung auf sozial-ökologische Zusammenhänge gefordert ist. Denn wissenschaftlich erforschtes Wissen über Ökosystemprozesse, Artenvielfalt und genetische Ressourcen wird einer Bewertung durch gesellschaftliche Nutzung unterzogen. Ebenso werden damit die Auswirkungen gesellschaftlichen Handelns wie z.B. Konsumverhalten auf Biodiversität mit in den Blick genommen. Gesellschaftspolitisch ist dies relevant und interessant, da eine bessere Abwägung von Kosten und Nutzen unter Einbeziehung der Umweltwirkung stattfinden kann. Die Bewertung von Biodiversität bildet die Grundlage dafür, die vielfältigen Nutzungsansprüche zu erfassen und in einen Entscheidungsfindungsprozess zu integrieren. Wichtig ist aber, die Pluralität der Werte zu beachten (siehe ADAMS 2014): für ein und dasselbe Ökosystem können unterschiedliche Werte bestehen und für unterschiedliche gesellschaftliche Gruppen (Kinder, Alte, Kranke etc.) kann ein Nutzen (z.B. heilende Wirkung) oder ein Schaden (z.B. gesundheitlicher Schaden durch Allergene) entstehen.

Literatur

ADAMS, W. M. (2014): The value of valuing nature. Science, 346(6209), 549-551.
BMU (2007): Nationale Biodiversitätsstrategie. Hrsg. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU), Berlin.
BMUB (2016): Naturbewusstseinsstudie 2015 – Bevölkerungsumfrage zu Natur und biologischer Vielfalt. Hrsg. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB), Berlin und Bundesamt für Naturschutz (BfN), Bonn.
COSTANZA, R., R. DARGE, R. DE GROOT, S. FARBER et al. (1997): The value of the world`s ecosystem services and natural capital. Science 387: 253-260.
EHRLICH, P. & A. EHRLICH (1981): Extinction: The Causes and Consequences of the Disappearance of Species. Random House, New York.
EUROPEAN UNION (2015): Special Eurobarometer 436 »Attitudes of Europeans towards biodiversity«. ISBN 978-92-79-50788-5.
JAX, K., D. N. BARTON, K. M. A. CHAN, R. DE GROOT et al. (2013): Ecosystem services and ethics. Ecological Economics, 93(0), 260-268.
JAX, K. & U. HEINK (2015): Searching for the place of biodiversity in the ecosystem services discourse. Biological Conservation, 191, 198-205.
KACZENSKY, P. (2006): Medienpräsenz- und Akzeptanzstudie »Wölfe in Deutschland«. Universität Freiburg.
MA (2005): Ecosystems and Human Well-Being: Biodiversity Synthesis. Washington, D.C. World Resources Institute.
MACE, G., K. NORRIS & A. H. FITTER (2012): Biodiversity and ecosystem services: a multi-layered relationship. Trends in Ecology and Evolution 27 (1): 16-26.
TEEB DE (2012): Naturkapital Deutschland: Der Wert der Natur für Wirtschaft und Gesellschaft – Eine Einführung. München, ifuplan; Leipzig, Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ; Bonn, Bundesamt für Naturschutz.
WESTMAN, W. (1977): How much are Nature's Services Worth? Science 197(4307): 960-964.
WITTIG, R. & M. NIEKISCH (2014): Biodiversität: Grundlagen, Gefährdung und Schutz. Springer Spektrum Verlag, Heidelberg.

Kontakt:
Dr. Marion Mehring, Dr. Alexandra Lux
ISOE – Institut für sozial-ökologische Forschung
Senckenberg Biodiversität und Klima Forschungszentrum Frankfurt am Main
mehring@isoe.de

Mehring, M. & A. Lux (2016): Der Wert der Biodiversität. In: Lozán, J. L., S.-W. Breckle, R. Müller & E. Rachor (Hrsg.). Warnsignal Klima: Die Biodiversität. pp. 32-37. Online: www.klima-warnsignale.uni-hamburg.de. doi:10.2312/warnsignal.klima.die-biodiversitaet.05.